Prior Art Information

- [1] References cited in the Japanese Office Action which was issued in connection with the domestic application (Japanese Patent Application No. 2003-287946)
 - 1) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 07(1995)-325253
 - 2) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 07(1995)-333502
 - 3) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 08(1996)-062498
- [2] References disclosed in the specification
 - 1) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2001-075006
 - 2) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2003-149548
 - 3) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2002-221659
 - 4) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2002-244030
 - 5) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2003-149545
 - 6) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 10(1998)-301022
 - 7) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 10(1998)-301021

Copies of the references are herewith enclosed. Please file the same together with an Information Disclosure Statement in order to satisfy the duty of disclosure.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(2)- (1)

(11)Publication number:

2001-075006

(43)Date of publication of application: 23.03.2001

(51)Int.CI.

G02B 13/00

G02B 13/08

(21)Application number: 11-252035

(22)Date of filing:

06.09.1999

(71)Applicant : ENPLAS CORP

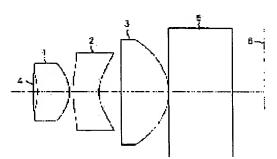
(72)Inventor: SAITO TOMOHIRO

KANEKO ISAMU

(54) IMAGE PICKUP LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To excellently correct each aberration and to easily manufacture an image pickup lens while maintaining a desired optical performance and securing a wide viewing angle. SOLUTION: This lens is constituted by successively arraying a diaphragm 4, a first lens 1 in which a convex surface is formed on an image surface side in the vicinity of an optical axis and the radii of center curvature are not of opposite signs and which has positive refracting power, a second lens 2 in which the convex surface is formed on an object side in the vicinity of the optical axis and the radii of center curvature are not of the opposite signs and that has negative refracting power and a third lens 3 in which the convex surface is formed on the image surface side in the vicinity of the optical axis and that has the positive refracting power from the object side, and at least the first surface of the second lens 2 is formed into an aspherical surface shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(18) 日本国体計庁 (JP)

€ 糍 4 盂 华 **E** 4 <u>2</u>

特期2001-75006 (1) 各群田麓公屋雄中

(P2001-75006A)

平成13年3月23日(2001.3.23)

デーコード (参札) 2H087

13/00

G02B

伊尼尼

G 0 2 B 13/00

(51) lat.Q.

(43)公顷日

(全15月) 審査解水 未置水 解水項の数3 OL

	丁目30卷1号		成五成川口市資本2丁自営第1年 株式		埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式			
000208765	株式会社エンプラス 核玉県川口市並木2丁目30番1号	水	AHK/ 口用的木2	存エンプンス内会子、思	埼玉県川口市並木2	社エンプラス内	100081282	
(71) 出頭人 000208765		(72) 完明右		(72) 発明者			(74)代理人 100081282	
特取平11-252035	平成11年9月6日(1889.9.6)							
(21)出国路号	(22) HINNB							

弦容フンズ (54) [発明の名称]

(57) [財勢]

所望の光学性能を維持するとともに、広い画 角を確保しながら、各収差を良好に相正することがで

辞場に製造すること。

て像面側に凸面が形成され中心曲率半径が異符号でない 「解決手段」 物体回から、絞り4と、光軸近傍におい **にのパワーをおし怒1フンメ1と、光熱近路においた物** い凸面が形成された圧のパワーを掛り知3フンズ37を 体側に凸面が形成され中心曲率半径が風符号でない気の パワーを替り符2 レンズ2 と、光盤近後において後面倒 頃次配列してなり、少なくとも前配442 レンズ2の第1 百を非政団形状に形成したことを特徴とする。

(特許請求の範囲)

像面側に凸面が形成され中心曲率半径が異符号でない正 「翻求項1】 物体回から、絞りと、光軸近傍において のパワーを持つ第1フンズと、光軸近傍において物体図 い凸面が形成され中心曲率半径が異符号でない負のパワ - を持つ第2フンズム、光焰近傍において像画側に凸面 が形成された正のパワーを持つ第3レンズとを順次配列 してなり、少なくとも前配第2レンズの第1面を非球面 形状に形成したことを特徴とする揺倒レンズ。 【請求項2】 前配第1レンズは、

r1 \$1. 5×r2 ただし、

の条件を満足することを特徴とする額求項1に記載の版 r1 : 第1レンズの物体側の第1面の中心曲率半径 r2 : 第1 レンズの像面側の第2面の中心曲率半径 破フソバ

[糖水項3] 前配類2フンズは、 0. 45×r3≧r4

₫ŧ,

4(

の条件を満足することを特徴とする請求項1または請求 r3 : 第2 レンズの物体側の第1 面の中心曲率半径 r4:第2レンズの像面側の第2面の中心曲率半径 頃2に記載の概像フンス。

[000]

成れ回い扱く

[発明の詳細な説明]

広い画角を確保するとともに、小型軽量化を図ることを CCD、CMOS等の固体振像素子を利用した振像装置 年に被格型のロソアュータやアフア国語等に搭載される [発明の属する技術分野] 本発明は振像レンズに係り、 (例えば、画像取込み用のCCDカメラ) に用いられ、 回館とした3枚フンズ構成の複数フンズに関する。

るためのCCD、CMOS等の固体撮像路子を利用した CCDカメラに用いられる板像レンズも、同様に、小型 カメラ、例えば、CCDカメラの需要が掛しく高まって いる。このようなCCDカメラは、限られた設置スペー 軽量であることが望まれている。そのため、このような 例えば、 携帯型のコンパュータやアフア質問等に搭載さ 【従来の技術】近年、マルチメディアの進展が潜しく、 スに搭載する必要があることから、小型であり、かつ、 怪量であることが要求されている。

の、1枚のフンメを用さた1枚権政のフンメ米や2枚の レンズに要求される高画質、高解像度化には適していな [0004] しかしながら、これらのものは、レンズ条 の小型騒量化には極めて有利であるものの、近年、撥像 フンズや用いた2枚4時のフンズ米が用いったいこる。

යි た3枚格成のレンズ米を用い、これにより、店画質、店

特開2001-・75006/

9

解徴度化に対応することが行なわれている。

虹カメラの分野においては扱い歴史があり、種々の構成 【0006】 いのよしな3女辞政のフンメをは、包括50 の光学系レンズが開発されてきている。

ソメ米は、フソメの呼やハ抵点阻縮、およびフソメの呼 みとレンズ径の関係から、これをそのままの形状で緯小 め、被徴然子用の協像レンズとして適用することは不可 [0007] しかしながの、銀短四世カメッにおけるフ **していくと、製造が極めて困難な形状となってしまった** 館であった。

2

[0008] そのため、従来から、固体協働歌子専用の 3枚権政の協像フンズが開発されており、1のような拠 録フンメガつト、 宮水戸、 移存官 どっぱら パレーか むり レンズ、魚のパワーを持つレンズ、正のパワーを持つレ ンズを順次配列したものがある。

できず、また、像面から射出魔までの距離を長く確保す は、色収差を中心とする各収差を適正に補正することが [0009] つをつ、いのよしな特段の協会フンズか ることが困難であるという問題を有している。

ば、特開平4-153612号公報、特開平5-188 とが有効であり、このような扱像レンズとしては、例え 284号公報あるいは特開平9-288235号公報符 は、光学米(フンズ群)よりも物体図に抜りを設けるい [0010] このような問題点を解決する手段として に開示されているものがある。 ន

Xは、いずれも物体固から絞り、第1フンズ、第2フン ズおよび第3レンズを傾次配列して構成されており、 的 四面に形成してなる負のパワーを持つレンズとし、さら [0011] いれらの名公館に転ぶされている政領フン ワーを持つレンズとし、 前配第2 レンズをその第1面を に、 第3 レンズを圧のパワーを持つレンズとしたもので 配第1レンズをその第1面を凸面に形成してなる正の/

ജ

[0002]

[0012]

朱の協像フンズにおことは、 こずれも第1フンズをその 第1面を凸面に形成しているので、 扱像レンズの画角を [発明が解決しようとする課題] しかし、このような従 大きく确保することができず、 坂大でも約50. の固角 を確保するのが限度であるという問題を有している。

[0013]また、 哲語名公職に賭示された協像フンズ 各撮像レンズの有する所望の光学性能を確保することが は、いずれも屈作母が1.7粒度の均屈だ母を屈だ母が . 8以上の超髙屈折率を有する特殊なガラスを用いる レンズにおいて、軽量化、 低コスト化を図るために安価 **ず、しかも、製造コストも苗くなってしまうという問題** をも有している。さらに、 前配各公報に開示された協像 なガラスやプラスチック等の樹脂を適用した場合には、 ものであるため、レンズ系の軽量化を図ることができ \$

【0014】本発明は前配した点に鑑みてなされたもの

できないという問題がある。

で、安価なガラスやブラスチックを使用しながらも、所 虹の光学性能を維持するとともに、広い画角を確保しな がら、各収원を良好に相正することができ、容易に製造 することのできる協像レンズを提供することを目的とす るものである。

[0015]

少、核リン、 光魯近後においた 後面倒に 凸面が 形成され 中心曲時半径が既符与でない用のパワーを存り終1フン 配算2 レンズの第1面を非球面形状に形成したことを特 【既即を解決するための手段】上記目的を遊成するため メと、光幅近傍においても体包に凸面が形成され中心曲 を持つ第3 レンズとを頃次配列してなり、少なくとも前 お魯が倒において破回国に凸面が形成された圧のパワー 母半領が政符与でない。女のパワーを持り第2フンメと、 **開 子 立 1 に 記録 の 独 思 い 係 の 敬 後 フ ソ 人 は 、 を 存 回 か** 徴とするものである。

1 レンズの終1 面は、回面あるいは平面とされ、これに の物体回の約1回が約2回と政府与でないことから、第 [0018] この請求項1に記載の発明によれば、第1 フソズの被阻息の粧2個を凸面としており、終1フンズ

[0017]また、節水項2に配破の発明は、節水項1 より、広い画角を確保することができる。

r₁ ≤1. 5×r2

r1 : 符1 レンズの物体側の紙1 面の中心曲率半径 r2 : 郑1 アンズの彼面図の郑2 面の中心曲路半径 の条件を悩足することを特徴とするものである。

式は所鈕の光学性館を維持するとともに、広い画角を確 [0018] この甜水項2に配戦の発明によれば、この つ、容易に製造することができるための条件であり、式 において、r1の値を1.5×r2以下とすることによ 広い画角を確保しつつ名収益特に通曲収益を許容で 7×r2 以下とすることにより、より各収差の発生 保しながら、各収益を良好に相正することができ、か きるレベルに抑えることができ、さらに、「1の値を を哲えることがで咎る。

[0019] さらに、節求囚3に配数の発明は、節求囚 1または哲孝母2において、哲語第2レンズは、

r3 : 辞2 アンズの物体圏の紅1面の中心曲略半衛 0. 45×r3 ≥r4

【0020】この請求項3に記載の発明によれば、この 式は所鈕の光学性館を維持するとともに、広い画角を確 **限しながら、各収益を良好に相正することができ、容易** に製造することができるための条件であり、式におい て、r4の値を0.45×r3以下とすることにより、 r4 : 好2フンメの後面包の符2回の中心由母半体 の条件を適用することを結婚とするものである。

【発明の史施の形御】以下、本発明の史施形態を図1か 2図15を参照して説明する。 0021

を示したもので、本実権形態の破像アンズは、光館近傍 でない正のパワーを持つ第1レンズ1と、光軸近傍にお いて物体側に凸面が形成され中心曲率半径が風符号でな 3とからなり、これら各類1レンズ1、第2レンズ2お の物体側に位置する第1面が非球面形状に形成されてい 【0022】図1は本発用に係る協像アンズの基本構造 において像面倒に凸面が形成され中心曲率半径が異符号 破固固に白固が形成された旧のパワーを存り第3フンズ **で食のパワーを持り類2 レンズ2と、光樹近像においた** よび第3 レンズ3のうち、少なくとも哲問第2 レンズ2

は、カバーガラス5および報像素子としてのCCDが実 抜されている。なお、符号6は、CCDの撥像面を示し [0023] さらに、担信年17ンズ1の物体回には、 校リ4が函数されており、第3レンズ3の第2面側に T15 【0024】 ここで、カバーガラス5は、撮像面の保護 も必要とされるものではなく、概像レンズの用途に応じ **巻に用いられるものであるが、 本盤既においては必ず**し また、カバーガラス5に代えて、あるいはカバーガラス 5に加えてローパスフィルタ箏を配置してもよいもので て配置する、しないを適宜選択すればよいものである。

[0025] 哲語第1レンズ1および第2レンズ2は、 次の条件を銜たすようになっている。

(1) r1 ≦1. 5×r2、好ましくは、r1≦1.7

(2) 0. 45×r3 14、好ましくは、0. 45× $\times r_2$ ೫

れだり、 r 1 は 年 1 レン X 1 の 数 本 園 の 年 1 面 の 中 心 由 母半街、 r 2 は年1フンズ1の後面囱の年2面の中心曲 母半径、r3 は第2 レンズ2 の物体側の第1 面の中心曲 r4 は第2レンズ2の像面包の第2面の中心曲 毎半径、f 1は光学系全体の焦点距離である。 r3≧r4≧0. 2f1 串半径

(2) は、所望の光学性能を維持するとともに、広い画 [0026] 本奥梅形側において、式(1) および式 角を確保しながら、各収整を良好に補正することがで

収益特に
亜田収益を
貯容できる
レベル
に
抑える
ことが
で の第1面が第2面と異年号でないことから、第1レンズ **前配式(1)を満足することになるとともに、画角を大** て、 r.1 の値を1.5×r.2 以下とすることにより、各 [0027] 本財閥形態においたは、第1フンメ1の個 面側の第2面を凸面としており、第1レンズ1の物体側 さく確保することができる。そして、式(1)におい 1の第1面は、凹面あるいは平面とされ、これにより、 き、容易に製造することができるための条件である。

きる。さらに、r1の値を1.7×r2以下とすること

ജ

俗母色収益等の各収益を良好に相正することができる。

は、凸面、凹面あるいは平面等いずれの形状であっても 45×r3以下とすることにより、倍率色収差等の各収 **夢を良好に補正することができる。さらに、 r 4 の値が** 0. 2 f 1 より小さくなると、第2 レンズ2の第2面の [0028] また、式 (2) において、 r4 の値を0. [0029] なお、第3レンズ3の像面側の第2面は、 凸面とされているが、第3レンズ3の物体園の第1面 由卒半径が小さくなりすぎて、製造が困難となる。 こより、より各収差の発生を抑えることができる。

ものであるが、前配第3レンズ3については、通常のガ 1, 2, 3は、プラスチック等の樹脂により形成される [0030]また、本英施形態においては、各レンズ ラス材料により形成するようにしてもよい。

[0031] また、本実施形態においては、前部各レン ズ1, 2, 3および絞り4の位置は、次の条件を徴たす ようになっている。

(3) f1≧Di≥0, 1×f1

(4) D₈ ≤ 0. 6×f1 (5) D₀ ≤ 0. 1×f 1

ただし、f1は光学来全体の焦点距離。Djは第1レン 橋、Do は絞り4から称1フンズ1の第1面までの距離 ズの中心具、Dg は前側焦点位置から絞り4までの距

ながら、光学系全体の小型化を図ることができるととも および式 (5) は、像面から射出瞳までの距離を確保し [0032] 本英樹形顔において、式(3)、式(4) に、容易に製造することができるための条件である。

きくなると、ソンズを袖間の射出成形により形成した場 [0033] 式(3) において、Dj の値がf 1より大 合に、袖間の収替が大きくなり、レンズを所望の形状に 加工することが困難となり、契偽コストも高くなる。ま た、Di の値が0. 1×f 1より小さいと、製造が極め [0034]また、一般に、射出間の位置は、絞り4よ て困難となり、やはり製造コストが高くなる。

5ため、レンズ部全体の前側棋点位置と絞りとの位置関。 リ像画側に位置するレンズの前側独点位置と絞り4の位 置との関係により決定されるものである。 本発明の光学 **私においては、レンズ都全体が絞りより像面側に存在す**

光学系としては適さないものとなる。

0. 1×f1より大きくなると、絞り4から恕3レンズ 3までの距離が長くなるため、第3レンズ3の有効径が また、第2レンズ2の彼面側の第2面の形状が製造困難 となるだけでなく、軸外の各収差を補正することが困難 大きくなってしまい、光学系全体が大型化してしまう。 10

【0037】なお、本実施形態における光学系は、像面 の対角長を10mm以下、対角画角を50。以上とした 広角光学系に極めて好適である。

[0039] ここで、本実施例において、f 1は光学系全体の焦点距離、f 1は第1レンズ1の焦点距離、f 2 は第2フンズ2の焦点距離。F3は第3フンズ3の焦点 西職 f12は第1レンズ1と第2レンズ2との合成焦点 西端、ドはドナンバー、20は対角画角、「はレンズ等 の曲率半径、dはレンズ厚または空気間隔、ndは屈折 母 vdはアッペ数を示す。 ജ

【0040】また、フンメの学数面の形状は、光質方向 に乙軸、光軸と垂直方向にX軸をとり、光の進行方向を 正とし、k、a、b、c、dを非球面係数としたとき吹

[数]

$$\sum_{1+\sqrt{1-(k+1)}}^{\frac{x^2}{r}} + ax^4 + bx^6 + cx^8 + dx^{10}$$

[0042] 〈史祐例1>図2は本発明の第1 英徳例を 示したもので、この第1実施例は前配図1に示す構成の 版像フンズである。 この第1 実施例の振像フンズは以下 の条件に設定されている。

=68.0°, $f_1 = 3.00$ mm, $f_2 = -2.97$ % [0043] fl=3. 34mm, F=2. 80, 2ω mm, f3 = 3, 02mm, f12=14, 56mm

距離d 屈折率nd アッベ数vd 由格半径 r

0.00

3

梅爾2001-,75006

像珠子用の光学系としては、像面から射出随位置までの 町雛を長く確保することが望ましいが、式(4)におい :係により射出髄の位置が決定されることになる。固体损 て、Ds がO. 6×f 1より大やくなると、金国から党 出贈位置までの距離が知くなりすぎ、固体協像祭子用の

[0035] さらに、式(5) において、Dgの値が

ことができ、しかも、像面から射出髄までの距離を確保 【0036】 本 英 施 形 徳 に おい て は、 前 記 各 式 の 条 件 を に、広い画角を確保しながら、各収差を良好に相正する しながら、光学米全体の小型化を図ることができ、容易 **樹たすことにより、所望の光学性能を維持するととも** に製造することができる。

ន

(0038)

[英施例] 次に、本発明の実施例について図2から図1 5を参照して説明する。

式で扱している。

[0041]

9																								₩		. •	米			ĸ	数		2 ω															
特別2001- 7500	0 1	9,76	24.0		53.0																	•		* [0048] この第1 実施例の複像レンズにおける、	面収差、非点収差、歪曲収差を図3に示す。	[0049] この結果によれば、球面収差、非点収差		学特性を得ることができることがわかる。	〈史施例2〉図4は本発明の第2実施例を示したもの	で、1の第2 実施倒は前間図1に示す構成の機像フンズ	である。この第2実施例の撮像レンズは以下の条件に設		1mm, F=2, 80,	=-2.	1	アッス数マロ		57.8		30.0		57.8						
		97 T	1.62	8	00 1.52		0 1.52	74		p	1.624164e-001	-1.456437e-002	-9.173228e-003	-2.351872e-003	8.676285e-003	3.281874e-004								048] この第1	是,非点収益。 虽	049] この結束	収差のいずれもほ	性を得ることがで	据例2>図4は4	この第2実施例は	る。この第2実施	定されている。	050]fl=4	=58, 8°, f ₁ =3.		庭だ母n d	0	0 1.49		0 1.58		0 1.49		0 1.52	•		م	-1.447614e-001
(2)	10 506 1							0.000 1.0174		ස	-2.357894e-002	-7.375819e-002	-8.670305e-003	1.570408e-003	-1.965893e-002	3.328384e-003	ъ	0.0000000+000	0.0000000000	0.0000000-1000	0.0000000000	-5.084691e-006	-9.683090e-005		副		西	ജ				•	೭			曲卒半径 r 四離 d		-2.979 1.0000	-1.153 0.0500	65.072 0.6000	1.283 0.3500	-72.181 1.3500			0.000 3.4930			1.225985e-001
•	٤					(当3777年2日)	(カバーガラス第1面)		(四口)	×	6.810868e+000 -2.	-2.232929e+000 -7.	-1.833163e+001 -8.	-3.864276e+000 1.	3.151462e+002 -1.	-6.1737789-001 3.	o	2.510014e-001 0.	1.339581e-003 0.			'	•	r1/r2=2. 43324	するものであった。	/r3=0.355となり、前	のであった。	[0045] おもに、終1レンズ1の呼おD」は1.0	000mm、粧27ンズ2の厚か口2 は0.8000m	m、好3フンズ3の呼むD3 は1. 4600mmであ	り、いずれも前配(3)式を渦足するものであった。	[0046] また、DS = 0. 560となり、前配	げあった。	10 -0. 12となり、前記		扭		(辞177人辞1屆)	(年177大年2回)	(年277年1月)	(辞2フンズ粧2屆)	(483 レンズ第1 画) -		(カバーガラス第1面)	(カパーガラス第2面)	(CCD图)		1.171866e+001 1.3
	•	1 m	41	ഹ	91		∞	6	10		2	က	4	ß	9			2	တ	4	S	9	7	このような条件の下で、 r1 / r2 = 2.	り、前配(1)式を横足するものであった。	[0044] # tc. r4 / r3 = 0.	配(2)式を拠足するものであった。	[0045] おらに、奴	000mm、 年27ンメ	E、好37ンX3の呼か	り、いずれも前配(3)	[0046] また、DS	(4) 式を悩足するものであった。	[0047] さらに、D ₀ = 0、12となり、	(5) 式を湖足するものであった。	旧	-	7	က	4	ល	9	7			10	•	23

		c	(9)			将服2001—: 75006
	er:	-3.436575 ~1 000	-1 1472180-001	-	-2 6059322-002	20
•	. 4	-2.584875e+005	-2.444967e-001		-1 057055e-001	•
	ı ıc	-5.990517e+000	-1.0930096-001		3.6160289-002	
	9	4.620498e+002	1.652295e-002	•	-2.025125e-002	
	7	-6.312580e-001	-7.274025e-003		1.580740e-003	
			•			
		c 2 2112/16a-001	D 6 //3826/0—0//3	~		
	1 0	1 0558790-009	-3 24EE10c-003) e		
	, <u>-</u>	1 5795700-001	-1.243310e-002 -1.616840o-001	y =		
	ı ıc	-3.995775e-003°	-2 953840e-003	. 60		
		1.3414126-002	-3 735690e-003			
, (-		-3.912459e-003	1.483400e-003	ກຕ		
このような条件の下で、 1 / 12 = 2. に 対数 (1) サカギョロナスナーのおき、ナ	- 1		584とな	(00) (100) (100)	55] この第2	【0055】100年2対指定の英令フングにおさる、終州行称、共和行称、共和行称、共和行称が関係が指示が出
7、1965 (1) 大名(成分) ひもりにの【0051】 サケード / トゥョロ	٠ ا	ちものにめりた。 「3 = 0 0207	しん このロッヤミ 短	A A A A A A A A A A A A A A A A A A A	S SFRWXZ B	3人分、光元人分、田田人分の囚っている。
につうながは日本人ものかなった。	. 6				なまれずいの歌	「いっつっ」「シェン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン
この 22 との 22 との 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	第 2	ころがに アング1の阿れ口1	141.0		か谷もハンがち	引きながらいってものできまれている。当じゃい・・ どうこみなみならんにつがたせんこんだから
000mm、第2 <i>Vン</i> ズ2の呼きD2 は0. 6000m	X	の厚き口2 は0. 6	1000m 20	撮	(A)	くができます。 大学施例3>図6は本発明の第3実施例を示したもの
E、 #3 アンズ3 の両な口3 は1,3500 mmであ	Ž	3 tt1, 3500m		نع د	の無3敗権配は	た、10年3 安祐倒は担配図1に下す辞収の協復アンメ
り、いずれも前記(3)式を湖足するものであった。	*	を満足するものであ	うった。	T. 20	この第3英雄	である。この第3英語例の破像フンズは以下の条件に設
【0053】また、DS = 1. 417となり、前配	S II	1. 417となり、	Marc	定され	定されている。	
(4) 式を満足するものであった。	8	あった。		00	57] fl=4	=2.80.
【0054】さらに、D ₀ =0. 15となり、前配	ධි	=0.15となり、	机配	09=	=60, 1°, f1=	, f ₁ = 2, 37 mm, f ₂ = -1, 85
(5) 式を満足するものであった。	9	あった。	*	mm,	f 3=	f3=3. 13mm, f12=152. 60mm
162	屉		٤	P機品	屈だ母nd 7	アッペ数vd
	S	(表)		0.1200		
2	2 (第	(第1レンズ第1面)	-3.211	1.4696	1.49	57.8
es.	3 (第	(第1レンズ第2面)		0.2415		
4	4 (第	(第2レンズ第1面)	16.263	0.9660	1.58	30.0
	2 (第	(第2レンズ第2面)		0.5000		
9		(第3レンズ第1面)	3.781	1.4600	1.49	57.8
7		(第3レンズ第2面)	-2.282	0.0000		
80	£ 8	(カバーガラス第1面)	0.000	1.9500	1.52	
6	5 6	(カバーガラス第2面)	0.000	1.3624		
×	<u>ပ</u>	(CCD图)				
		*	æ		ф	
2	٥,	5.929735e+000	-2.859071e-002		1.046176e-002	
က	~	-2.360030e+000	-4.431520e-002	•	-2.603356e-002	
4			-1.413687e-002		-8.950297e-003	
r.			-1.1538736-002		8.889962e-003	
9			-4.418279e-002		3.261525e-002	
7	_	-5.831106e-001	9.874002e-003	•	-7.137743e-003	
		υ	p			
21 (., .	-9.219272e-002	6.7822/66-002	., .		
с	_	1.730786e-002	-6.694795e-003	.		
ď		4.501324e-003	-4.155513e-004	_		

5 -5.586444e-003 9.303323e-004

特照2001- 75006	12
(2)	

=

結開2001-,75006

8

[0071] fl=4. 21mm, F=2. 80, 2w =58.7', f1=3.27mm, f2=-3.55 mm, f3=4, 49mm, f12=19, 00mm

が設定されている。

距離d 屈折降nd アッペ数vd

由毎半径で

である。この第5 実施例の協像レンズは、以下の条件に*

<実施例5>図10は本発明の第5実施例を示したもの で、1の第5英施例は前配図1に示す構成の撮像レンズ

学特性を得ることができることがわかる。

57.8

1.49

-2.470 -1.108

0.1500 1.0000 0.0500 0.5500 0.5700 1.1500 0.000 1.9500

0.00

1(数)

57.8

1.49

1.52

(カバーガラス第1面) (カバーガラス第2面) -7.249047e-002

5.751056e-002 -4.969801e-002 -5.238795e-002 -6.020320e-002 1,781465e-002 -3.554645e-003

5.929735e+000

က 4 ស

-3.993883e+000 -2.360030e+000 -1.538654e+001

0.0000000e+000 -5.831106e-001

-2.462469e-002 -3.970703e-002 1.161353e-004 -8.658776e-003 -9.588639e-005

> 0.000000e+000 0.000000e+000 0.0000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000

9,709219e-002 1.7123216-003 1.667543e-002 -2.332736e-004 -9.613677e-003 -2.569281e-003

9 2

ပ

24.0

1.62

2.333 1.030 -5.923 -1.718 0.00 0.00

(第1レンズ第2面) 2 (第1レンズ第1面)

(第2レンズ第1面) 5 (第2レンズ第2面) (第3レンズ第1匝) (第3レンズ第2面)

000 004	* [0062] この第3 短海的の最像レンズにおける、球 面収益、非点収益、歪曲収益を図7に示す。 [0063] この結果によれば、球面収益、非点収益、 歪曲収益のいずれもほぼ隣尾できる値となり、十分な光 学特性を得ることができることがわかる。 (実施例4)図8は本発明の第4 実施例を示したもの で、この第4 実施例は前配図1に示す韓成の最像レンズ である、この第4 実施例の最後レンズは、以下の条件に	観定されている。 [0064] fl=4、21mm, F=2、80、2ω =60.0°, fl=3、98mm, f2=-4、93 mm, f3=4、91mm, f12=21、08mm 距離d 風折率nd アッペ数vd 0.1500 1.0000 1.49 57.8 0.0500 0.5500 1.62 24.0	1.1500 1.49 57.8 0.0000 1.52 1.3500 1.52 3.3515 0.01 -7.5272249-002 001 -4.3006288-003 001 2.4629458-002 002 -3.7861158-002 002 -1.4391208-002 003 -1.4391208-002	
9,445557e-004 -6,681037e-004	# E P E E	的配。 # 曲容平径 r 0.000 -2.051 -1.165 4.982 1.813		
6 -9.287161e-003 7 5.355318e-003	3.2 あった。 061 040 は0.1 1600 5もので	(4) は存送日するいと、大記(1006) また、DS = 1、342となり、前四(4) は存送日するものであった。 (5) は存送日するものであった。		
	てのような条件の下で、r 1 / r 2 = 3. り、前記 (1) 式を設定するものであった [0058] また、r 4 / r 3 = 0.06 配(2) 式を設定するものであった。 [0059] さらに、第1レンズ1の厚さ 696mm、第2レンズ2の厚さD2 は0. m、第3レンズ3の厚さD3 は1.460 リ、いずれも前記(3) 式を設定するもの	(5) 状格質はするものもあった。 (5) 状格質はするものもあった。 (5) 状格質はするものもあった。 (5) 状格質はするものもあった。 (5) 状格質はするものもあった。 (5) 状格質はするものもあった。 (5) 状格質はするものもあった。 (5) が格質には、De = 0		

※ [0076] この第5英語例の数像アンズにおける、球団収集、非点収益、発曲収装を図11に示す。	[0077] この結果によれば、球面収差、非点収差、	預曲収差のいずれもほぼ満足できる値となり、十分な光	学特性を得ることができることがわかる。	〈奥施例6〉図12は本発明の第6奥施例を示したもの	で、この第6 実施例は前配図1に示す構成の損像レンズ	である。この類6 実施例の鼓像レンズは、以下の条件に		[0078] f1=4. 60mm, F=2. 80, 20	=51, 8', f_1 =3, 00mm, f_2 =-3, 03	mm, f3=4, 80mm, f12=13, 24mm	距離d 屈折母nd アッペ数・d		57.8		24.0		57.8
76) 乙(77] 20	違のいず	を得るこ	图 9 9 6	.の第6型	、この第	設定されている。	78] f	. 8	f3=4.	屈桁 降 n		1.49		1.62		1.49
※ [00] 開気路	0)	知典	學	撮く	r)	である	40 配定さ	0)	=51	m m	P機品	0.2300	1.0000	0.1000	0.8000	0.6800	1,4600
なるの	なり、前		tt1. 0	200m	imであ	りった。			部	*	曲率半径で	0.000	-2.82	-1.087	2.963	1.029	166.826
このような条件の下で、r1 / r2 = 2、230となり、前距 (1) 式を徴起するものであった。	[0072]また、r4/r3=0, 441となり、前	記(2)式を満足するものであった。	[0073] さらに、第1レンズ1の厚さ口」は1.0	000mm、第2レンズ2の厚さD2 は0.5500m	m、 郑3 レンズ3の厚さD3 は1. 1500mmであ	り、いずれも前配(3)式を満足するものであった。	【0074】また、DS = 1.881となり、前配	(4) 式を満足するものであった。	【0075】さらに、D ₀ =0. 15となり、前配	(5) 式を満足するものであった。	恒	1 (854)	2 (第17ンズ第1面)	3 (第1レンズ第2面)	4 (第2レンズ第1面)	5 (第27ンズ第2面)	6 (第37ンズ第1面)

[0069] この第4英施例の協像レンズにおける、球

面収差、非点収差、歪曲収差を図9に示す。

000mm、筑2レンズ2の厚さD2 は0. 5500m [0066] おらに、 粧1 レンズ1の厚さ口1 は1.0

m、舒3 アンズ3 の呼かひ3 は1. 1500mmであ り、いずれも前配(3)式を満足するものであった。

[0067] また、DS = 1. 666となり、前配

(4) 式を微足するものであった。

[0068] さらに、D0=0. 15となり、前配

[0065]また、r4/r3=0、364となり、前

記(2) 式を徴足するものであった。

このような条件の下で、 r1 / r2 = 1. 761とな

り、前記(1)式を徴足するものであった。

(5) 式を満足するものであった。

亜田収差のいずれもほぼ満足できる値となり、十分な光 [0070] この結果によれば、球面収差、非点収差、

ಜ

		6	_		特開2001- 75006	75006	
	15	-			16		
7	7 (概3レンズ紙2面)	-2.389	0.000				
œ	8 (カバーガラス年1屆)	0.000	1.9500	1.52			
6	9 (カバーガラス第2面)	0.000	1.8332				
유	10 (CCD图)						
	×	æ		р			
~	5.929735e+000	-9.997860e-003		-2.925155e-002			
က	-2.360030e+000	-5.814863e-002		-1.550045e-002			
4	-1.538654e+001 -3.498282e-003	-3.498282e-0		-6.414351e-003			

-2,446294e-003 8.255340e-003 -2.035686e-003

-3.498282e-003-8.261720e-003 -1.754035e-002 2.566225e-003

0.000000e+000

-5.831106e-001

-3.993883e+000

0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.0000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 -1.938904e-003 1.235172e-002 3.725098e-0032.0208226-003 -7.942635e-005 1.209266e - 003ပ

[0079] また、r4/r3 m0.348となり、的 000mm、終2レンズ2の両さ口2は0.8000m [0080] おらに、称1レンズ1の厚さ口」は1.0 このような条件の下で、 r1 / r2 = 2. 623とな E、 部3 レンズ3の厚かD3 は 1.4600mmため り、いずれも前記(3)式を悩足するものであった。 [0081]また、DS = 2、274となり、前配 [0082] さらに、D0 = 0. 23となり、前配 が記(1)式を浏及するものであった。 記(2)式を拗足するものであった。 (4) 式を傚足するものであった。

[0083] 1の年6 実施別の協像レンズにおける、 敬*

(5) 式を拗足するものであった。

歪曲収差のいずれもほぼ満足できる値となり、十分な光 <実施例1>図14は本発明の第7実施例を示したもの であり、 本英植形像におこては、 第3 レンズ3 のみやガ ラスにより形成するようにしたものである。この第7史 [0085] f1=4, 21mm, F=2, 80, 2\omega で、1の第7史施例は前記図1に示す構成の破像フンス =59. 3', f1 = 3. 22mm, f2=-2. 24 [0084] この結果によれば、球面収差、非点収差 指別の協働フンズは、以下の条件に

切がれている。 mm, f3=3, 13mm, f12=-8, 04mm * 面収差、非点収差、 蛋曲収差を図13に示す 学校性を得ることができることがわかる。

アッス数vd 80.0 61.3 64.2 屈だ母n d -1.447614e-001-2.605932e-002 -1.057055e-001 3.616028e-002 -2.041625e-002 1.59 1.49 1.59 1.52 0.6000 1,000 0.3200 1.9500 0.0500 1.3500 0.000 3.5888 0.1500 1.225985e-001-1.147218e-001 2.2175746-002 -2.444967e-001 -1.093009e-001 抽碎半径に -2.979 1.283 0.00 -1.153 65.072 -14.298 -1.690 0.00 0.00 (カバーガラス第1面) (カバーガラス第2面) (辞2フンズ辞2屆) (年1778年1屆) (辞1 レンズ紙2 暦) (年2 レンズ第1 匝) (報3フンズ料1国) (類3 レンズ類2 国) -3.436575e+000 1.171866e+001 -2.584875e+005 -5.990517e+000 -4.577535e+001 (CCD層) 1(表) **രു** ത

1.572570e-001 -1.616840e-001	-2.963840e-003	1.420966e-002 -3.735690e-003	1.483400e-003	
1.572570e-001	-3.995775e-003 -2.963840e-003	1.420966e - 002	-3.298729e-003	
4	ഹ	9	7	

特開2001-・75006

2.475431e-003

-2.062264e-003

-4.955774e-001

12

9

6.438260e - 003-3.245510e-002 -1.616840e-001

2.211246e-001

ပ

1.055872e-002

3 2

v

ន 000mm、第2レンズ2の厚さD2は0.6000m [0086]また、r4/r3=0、020となり、前 [0087] さらに、第1レンズ1の厚さ口」は1.0 このような条件の下で、 r1 / r2 = 2、584とな m、第3レンズ3の厚さDg は1. 3500mmであ り、いずれも前記(3)式を満足するものであった。 【0089】さらに、D₀=0、15となり、前配 【0088】また、DS=1.407となり、前記 り、前記(1)式を満足するものであった 配(2)式を満足するものであった。 (4) 式を満足するものであった。

[0090] この第7 実施例の撮像レンズにおける、 面収差、非点収差、歪曲収差を図15に示す。 (5) 式を満足するものであった。

亜曲収差のいずれもほぼ満足できる値となり、十分な光 [0091] この結果によれば、球面収差、非点収差、 学特性を得ることができることがわかる。

されるものではなく、必要に応じて種々変更することが [0092] なお、本発明は前配更施形態のものに限定 可能である。

既符号でないようにしているので、第1レンズの第1面 に係る協像フンズは、第1フンズの像回囱の第2回を凸 面としており、第1 レンズの物体側の第1 面が第2面と は、凹面あるいは平面とされ、これにより、画角を大き 【発明の効果】以上述べたように請求項1に記載の発明 く确保することができる。 [0093]

ない画角を確保しながら、各収差を良好に補正すること [0094] また、請求項2に記載の発明は、式を満足 [0095] さらに、請求項3に配敷の発明は、式を微 することにより、所望の光学性館を維持するとともに、 足することにより、所望の光学性能を維持するととも ができ、容易に製造することができる。

に、広い画角を確保しながら、各収差を良好に補正する ことができ、容易に製造することができる等の効果を發 【図面の簡単な説明

【図1】 本発明に係る協像フンズの実施の一形態を示

本発用の協像フンズの終1 実施例を示す断路

[図2]

図2の損像レンズの球面収差、非点収差、 曲収差を示す説明図 [図3]

【図4】 本発明の協像レンズの第2 実施倒を示す概略 籍政区

図4の撮像レンズの球面収差、非点収差、 曲収差を示す説明図 [図5]

【図6】 本発明の協像アンズの第3実施例を示す概略 権权図

図6の協像レンズの球面収差、非点収差、通 曲収差を示す説明図 [図7]

本発明の協像レンズの第4 実施例を示す概略 [図8]

図8の概像レンズの球面収差、非点収差、歪 [6國] 雜成図

【図10】 本発明の指像レンズの第5 実施例を示す概 曲収差を示す説明図

【図11】 図10の撮像レンズの球面収差、非点収 差、重曲収差を示す説明図

路格段図

ജ

【図12】 本発用の協像アンズの第6 実施例を示す職 各権成図

【図14】 本発明の指像レンズの第7実施例を示す概 【図13】 図12の協像フンズの球面収益、非点収 差、歪曲収差を示す説明図

【図15】 図14の協像レンズの球面収差、非点収

楚、 亜曲収差を示す説明図 1 第1レンズ 第2レンズ (年中の観形) 용

カバーガラス

解3 アンズ

CCD超板

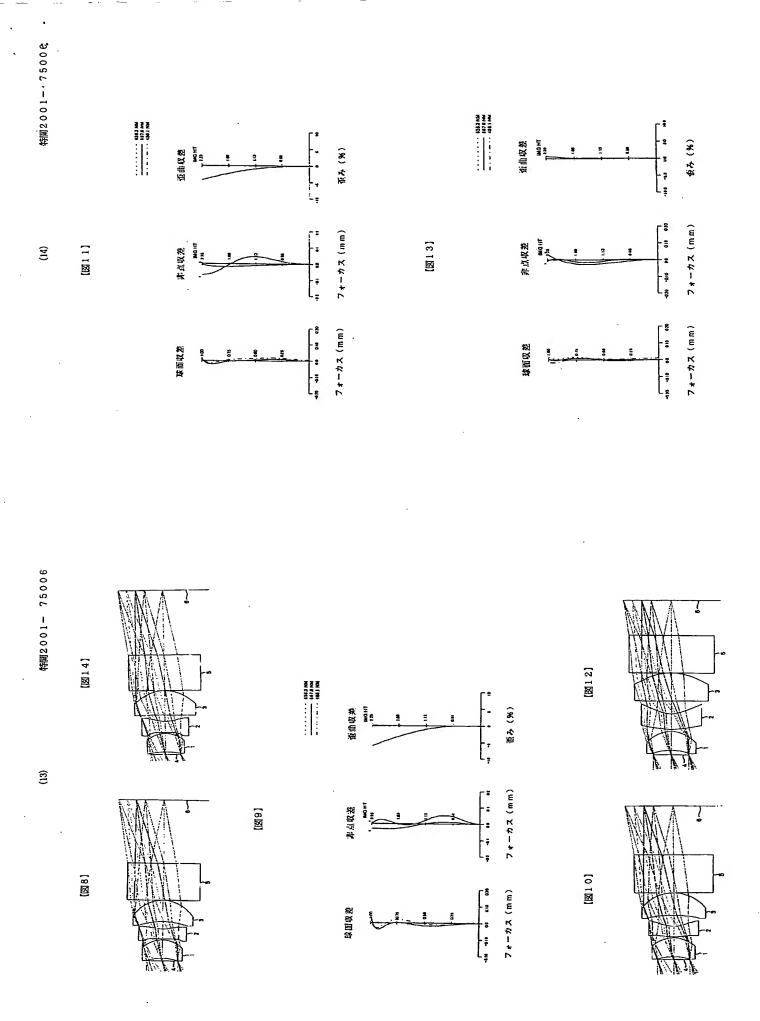
[図3]

[図1]

フォーカス (mm)

7 + - 7 X (mm)

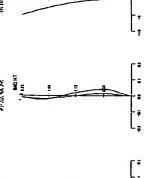
[図4]



[図15]







金み(光) フォーカス (mm) 7キーカス (mm)

フロントページの統領

ドターム(容等) 2H087 KA03 LA01 LA04 PA03 PA17 PB03 QA03 QA07 QA12 QA22 QA25 QA34 QA42 QA45 RA05 RA12 RA13 RA34 RA42 UA01